

· 固废污染防治 ·

垃圾分类系统的规划设计

Conceptual Design of the Classified System of Urban Refuse

薛东辉 洪华生 (厦门大学环境科学研究中心, 厦门 361005)

刘与东 (厦门市鼓浪屿区科技局, 厦门 361002)

庄福生 (厦门市环卫科研所, 厦门 361004)

摘要 该文采用以系统分析、全过程控制为核心的“三环一点”的思路, 设计了厦门市鼓浪屿区的垃圾分类方案。

关键词: 鼓浪屿; 垃圾分类; 系统

Abstract The paper through using a new thinking of “three rings for one point”, which core is system analysis and whole process control, to design the refuse classification scheme of Xiamen Gulangyu district

Key words: Gulangyu; Refuse classification; System

城市垃圾也称城市固体废弃物。是指城市居民排放的包括居民生活垃圾、街道保洁垃圾和集团垃圾等废弃物。

1 解决垃圾问题的前提条件——实行垃圾分类

城市垃圾的污染及危害主要表现在: (1) 严重污染大气; (2) 严重污染水体; (3) 生物性污染; (4) 侵占大量土地; (5) 垃圾爆炸事故等。不但如此, 垃圾处理

还耗去大量资金, 若以目前我国主要采取的卫生填埋法计算, 每处理一吨垃圾的费用大约为 110 元。

垃圾并不是有百害而无一利, 分析它的构成, 有相当一部分是可回收利用的资源。抽样调查表明, 在我国的生活垃圾中, 有 30% ~ 40% 的垃圾是可以利用的废纸、废玻璃、废塑料和废金属。由于处理方式简单, 全国每年在垃圾中扔掉的可再生资源价值就

5.1 技术水平高 UN ITANK 技术是在“序批法”(SBR) 的基础上的提高, 是集“序批法”、“普通活性污泥法”及“三沟式氧化沟法”的优点, 克服了“序批法”间歇进水, “三沟式氧化沟”占地面积大, “普通活性污泥法”设备多的缺点。

5.2 占地面积小 由于采用了与“三沟式氧化沟法”一样的运行工况, 处理厂构筑物少, 可不设初沉池, 二沉池及回流污泥系统, 简化处理流程; 又因采用“普通活性污泥法”的曝气装置, 加深了处理构筑物的深度, 使处理厂的占地面积减小, 仅为“三沟式氧化沟法”的 $1/3 \sim 1/2$ 。

5.3 投资省 系统在恒水位下运行, 结合了 SBR 法和传统活性污泥法连续进水工艺的特点, 水力负荷稳定, 不但充分利用反应池的有效容积, 而且可以降低对管道、阀门和水泵等水力设施或设备的要求, 从而降低系统的成本。恒水位下运行, 使得使用表曝机械成为可能, 并省去价格昂贵的滗水器, 出水堰的构造更加简单, 工程投资仅为“三沟式氧化沟法”的 $1/2$ 左右。

5.4 运行管理简便 全部采用计算机管理, 自动化

程度高, 且因机电设备较少, 所以计算机管理也简单易行。

5.5 处理效率高 交替改变进水点, 可以相应改善系统各段的污泥负荷, 进而改善污泥的沉降性能。脱氮除磷过程更能通过抑制丝状菌生长来控制污泥膨胀。根据好氧过程的 DO 检测与缺氧和厌氧过程的 ORP 在线检测, 通过改变供气量、切换进出水阀门、改变好氧与缺氧及厌氧的反应时间等, 高水平地实现系统的时间和空间控制, 高效地去除污水中的有机物及脱氮除磷。

5.6 构筑物结构紧凑, 一体化 方形池可以共用池壁, 即有利于保温又能相应节省土建费用和占地面积, 在平面上易构成整体方形, 可以被完全加盖封闭, 也可建在地下, 废气可以收集处理, 避免系统对周围环境产生不良影响。

参考文献

- 1 李探微等. UN ITANK 系统及污水处理研究方向的思考. 中国给水排水, 1999, 7(21):
- 2 Vriens L et al The UN ITANK systems for enhanced biological nutrient removal from wastewaters Water, 1990, 52

高达250亿元。于是人们提出垃圾处理的三个目标,即无害化、减量化和资源化。要使垃圾处理走资源化、减量化道路的一个有效途径,是推行垃圾分类收集。

2 垃圾分类系统的设计思路

垃圾分类要有专门的回收机构,回收后的各类垃圾还需更精细地分类,这就涉及分类设备、分类加工处理技术等。尔后送到各种可加工利用这些垃圾的工厂。

虽然垃圾分类收集只是整个垃圾处理系统中的一环,但它将牵动和改变整个垃圾处理系统。因此,垃圾分类方案的设计,不能仅局限于一个环节,要从系统的角度来考虑,分析目前垃圾处理的现状,具备的条件和所需的准备工作。在垃圾分类方案的设计中,引进“三环一点”的思路。“三环”不是指垃圾的“收集——运输——处置”这三个环节,而是指“策划与准备——实施与运行——监督与管理”三个自成体系,而又环环相扣,往复循环的三个过程。“一点”是指结果与目标,即“有效运行,持续改进”(见图1)。

宣传、教育、经济政策和法律法规是垃圾处理大系统的一部分,但对于“三环”来说,不是某一环所能包括的,而是同时作用于三者,因此将他们作为“三环”的外部环境。

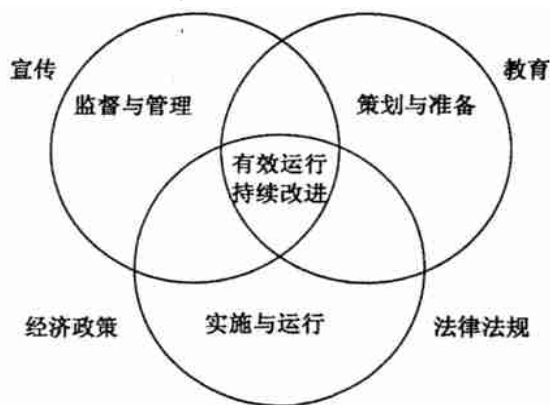


图1 垃圾分类系统设计思路

2.1 策划与准备

策划与准备的内容包括:

2.1.1 生活垃圾的产生量及成分的预测

城市垃圾的产生量和成分,是垃圾分类系统的重要设计依据。垃圾产生量可以按车(船)吨位或实吨位的方法统计,产生量的预测可由模型(数理统计、物流平衡、灰色理论等)和对主要影响因子(人均GDP、人口数量等)的相关分析确定。

2.1.2 市民意识和需求的调查

调查的目的是了解市民的环境意识,对现有垃

圾收集、转运和处置的看法与要求,并调查市民对于垃圾分类收集的认识程度,为制定一套更加适合现状的垃圾分类系统的技术方案提供基础资料。

2.1.3 分类、收运模式的选择

根据具体情况,在城市不同区域采用不同的分类方式,如对有机物质为主的菜市场垃圾可分为堆肥垃圾和其它垃圾;在百货网点集中的地方,垃圾成分以废旧包装为主,可分为可回收类和其他两类;居民区垃圾可根据居民的文化素质暂不分类或选择试点分类。垃圾的收运模式包括确定有中转和无中转收运;确定生活垃圾收集方式,即流动车辆收集或收集站收集;确定需配置的系统硬件(包括车辆改造、分类保洁箱和集装箱)。

2.1.4 处理技术可行性的论证

垃圾分类收集必须建立分类处理设施,否则分类收集也不能保证。垃圾无害化处理技术路线的选择应当以填埋场资源的可持续发展为主线,根据当地的自然条件、经济和社会条件等进行适且技术的选择,如焚烧、堆肥、有机垃圾厌氧发酵处理技术等。

2.2 实施与运行

2.2.1 组织机构与职责的确定

根据垃圾分类收集增强现有结构的功能,如市容卫生管理部门、街道居委会、物资回收部门、资源化利用工厂等。明确工作职责和范围、行为规范和任务指标。

2.2.2 分类收集、运输、分拣和综合利用四个环节的运行控制

各种收集和运输车辆(机械)、运输设备、分拣设备及辅助设备(如分类收集容器等)是运行所需的硬件,而相应的操作规程、管理制度和作业方式等为该系统的支持软件。运行控制应考虑以下几个方面:

2.2.2.1 系统前后环节的配合:前部环节为垃圾的产生源,后续环节为垃圾的处理消纳,垃圾在系统中的转移应具有卫生、方便、省力的优点。注意综合利用的工艺与垃圾分类要求的协调;运输与分拣、处理厂(场)接合点的协调,这种协调决定了垃圾分拣、处理厂(场)卸料点的条件及垃圾运输车辆的形式。

2.2.2.2 对环境的影响:应严格避免系统对外部环境的影响,包括二次污染、嗅觉污染、噪声污染和视觉污染等,对系统内部环境的影响主要指作业环境的不良。

2.2.2.3 对劳动条件的影响:垃圾分类收集及分拣不应采取密集型作业方式,不能仅靠环卫工人,分类是从垃圾产生的源头开始,分拣应具有较高的机械化、自动化和智能化程度。

2.3 监督与管理

2.3.1 经济效益分析

经济性是衡量一个垃圾分类系统优劣的重要指标,其量化的综合评价指标为单位垃圾的综合利用价值与处理费用之比。比值不是固定的,影响因素主要是固定投资的折旧、日常运行费、管理体系的有序度、垃圾综合利用的技术水平等。比值的变化可以作为一个监控的指标,当然理想的比值是大于1。

2.3.2 监督、管理制度的建立

实行垃圾分类政府部门应承担相应责任,通过制订一定的规则使垃圾分类收集的监督、管理工作有章可循。市容环境卫生及环保部门依据有关法律、法规对垃圾的分类、运输、贮存、交换、转移、利用和处理、处置等环节进行全过程管理;办理固体废物交换、转移审批手续,对符合要求的处理、处置和利用单位发放许可证。

2.3.3 信息的获取和反馈

垃圾分类系统是动态的,在策划与准备环节不可能考虑到所有的情况,而且其合理性也需要在实践中检验。通过建立信息的获取与反馈机制,对于在实施与运行、监督与管理环节中出现的問題可以通过信息交流得以完善。比如成立固体废物交换、转移的信息中心,建立完整的信息库。一方面可以为管理工作及有关政策制订提供依据;另一方面定期向外发布供求信息,促进固体废物交换、转移,降低成本、减轻企业负担。

3 垃圾分类方案的设计

3.1 设计方案简介

垃圾分类方案的设计必须以现状为基础进行统筹规划,分步实施先易后难,先点(线)后面,遵循“以点连线,以点带面,点线结合,循序渐进”的原则。

提出以下两个方案:

方案一:第一步,从2000年10月至12月在旅

游干线沿途的商店、餐饮店、景点实行垃圾分类;第二步,从2001年1月至2001年3月在机关事业单位及学校实行垃圾分类;第三步,2001年4月全区所有道路及社区实行垃圾分类。

方案二:第一步,从2000年10月至12月在旅游干线主要路段、景点和政府机关实行垃圾分类,并且选择一个或两个垃圾不必中转而直接运往垃圾出岛码头的居民社区作为社区垃圾分类的试点;第二步,从2001年1月至2001年3月完善旅游干线及沿途的商店、餐饮店的垃圾分类,并在事业单位及学校实行垃圾分类;第三步,2001年4月全区所有道路及社区实行垃圾分类。

两个方案主要区别在于第一步,方案一的第一步侧重在旅游干道的沿线实行垃圾分类;方案二的第一步则从目前垃圾运营三方负责的现状分别选择了各自的一定范围来实行垃圾分类。

鼓浪屿岛上,没有工厂,商业也主要以经销旅游纪念品为主,居民生活垃圾和餐饮业垃圾占绝大多数。垃圾分类方式,按可回收垃圾、不可回收垃圾和有毒有害垃圾分为三类。在增设垃圾回收点或改造清洁楼的基础上,再实行上述方案的第三步。结合目前鼓浪屿实施ISO 14001标准,将垃圾分类的要求作为环境目标、指标提出,并在运行控制程序文件中明确规定职责及工作的内容,从而保证了垃圾分类有章可循。

3.2.2 方案的比较分析

对两个方案比较依据以下三个准则:

准则一:操作的复杂程度,包括环卫设施的改进、分类垃圾量的估算以及对现行垃圾运营管理模式的改变程度;准则二:实行垃圾分类所需费用;准则三:实行垃圾分类所产生的宣传效果及社会影响。两个方案第一步的比较分析结果见表1。

表1 方案第一步的比较分析

	复 杂 程 度			费 用	社会影响
	环卫设施	可回收垃圾量	管理模式		
方案一	25组分类保洁箱 3个分类集装箱	0.95吨/天	对现行管理模式 无需作大的改变	6.1万元	对外宣传效果好, 树立环保形象
方案二	15组分类保洁箱 3个分类集装箱	0.95~1.25 吨/天	涉及到居民区,需加 强源头的监督管理	5.7~6.4万元	对内、对外均会取得 极好的社会影响

4 结束语

垃圾分类回收处理解决了传统处理方法所带来的二次污染问题,而且利用了可回收利用的资源,为人类环境保护和资源合理配置提供了一个新方向。根据可持续发展的要求和处理垃圾的原则:减量化、无害化、资源化,垃圾分类回收处理对环境及资源有重要意义。虽然在具体执行过程中还存在一些困难,

但只要政府、社会以及每个人的努力,垃圾分类回收处理一定能发挥其作用,为人类造福。

参考文献

- 1 吴晟志 试析城市垃圾分类回收处理 广西民族学院学报,1999,5(1):69~71
- 2 牛福生 徐晓军 城市垃圾分类回收及综合治理探讨 云南环境科学,2000,19(1):48~50